

DE 101 07 223 A1

The valve body 18 is urged by the spring 16 and placed on the valve seat 14.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 07 223 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 05 D 16/10
F 02 M 37/00

②① Aktenzeichen: 101 07 223.6
②② Anmeldetag: 16. 2. 2001
②③ Offenlegungstag: 22. 8. 2002

DE 101 07 223 A 1

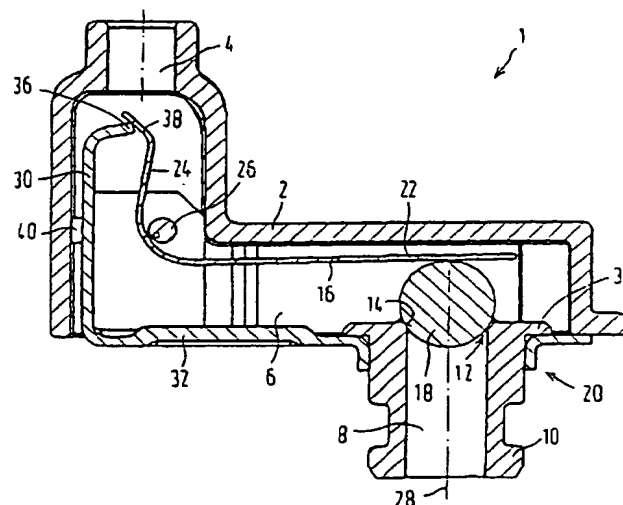
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Bueser, Wolfgang, 71691 Freiberg, DE;
Schreckenberger, Dieter, 71672 Marbach, DE;
Wheeler, Tony, 70469 Stuttgart, DE; Gerhard,
Albert, 71732 Tamm, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Druckregler

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Druckregler (1), insbesondere für eine Kraftstoffspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine, bei welchem eine zwischen einem Druckeingang (8) und einem Druckausgang (4) herrschende Druckdifferenz durch Öffnen und Schließen wenigstens eines Ventils (20) im wesentlichen konstant haltbar ist, welches ein durch die Wirkung einer Ventilschließfeder (16) gegen einen Ventilsitz (12) in Schließstellung gedrängtes Ventilschließglied (18) beinhaltet.
Die Erfindung sieht vor, daß die Ventilfeeder durch wenigstens eine gelenkig gelagerte Ventil-Blattfeder (16) gebildet wird, wobei ein bezogen auf die gelenkige Lagerung (26) ventilsitzseitiger Arm (22) der Ventil-Blattfeder (16) am Ventilschließglied (18) und ein auf der dem Ventilsitz (12) gegenüberliegenden Seite liegender Arm (24) der Ventil-Blattfeder (16) an einem Stützkörper (30) derart abgestützt ist, daß an der Ventil-Blattfeder (16) Drehmomentgleichgewicht herrscht.



DE 101 07 223 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Druckregler, insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine, bei welchem eine zwischen einem Druckeingang und einem Druckausgang herrschende Druckdifferenz durch Öffnen und Schließen wenigstens eines Ventils im wesentlichen konstant haltbar ist, welches ein durch die Wirkung einer Ventilschließfeder gegen einen Ventilsitz in Schließstellung gedrängtes Ventilschließglied beinhaltet, nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Druckregler ist aus der EP 0 198 381 A3 bekannt, bei welchem eine elastische Membran aus Gummi zwischen zwei Gehäusehälften des Druckreglers gehalten ist und das Gehäuse in zwei gegeneinander abgedichtete Kammern teilt. Die Membran trägt einen Käfig, in welchem eine einem Ventilsitz zugeordnete Ventilkugel aufgenommen ist. Der Ventilsitz ist am Ende eines in die untere Gehäusehälfte ragenden Rohres ausgebildet, welches den Druckausgang des Druckreglers bildet. Der Käfig wird durch eine sich an der oberen Gehäusehälfte abstützende Schraubenfeder in Richtung des Ventilsitzes gedrängt. Zusätzlich spannt eine weitere, sich am Käfig abstützende Schraubenfeder die Ventilkugel gegen den Ventilsitz. Als Druckeingang fungiert eine in der unteren Gehäusehälfte ausgebildete Öffnung, welche mit einer Kraftstoffpumpe in Verbindung steht. Die obere Kammer ist über eine Öffnung in der oberen Gehäusehälfte mit dem jeweiligen, in der Luftansaugleitung der Brennkraftmaschine vorhandenen Druck beaufschlagt. Bei Inbetriebnahme der Kraftstoffpumpe wird Kraftstoff über den Druckeingang in die untere Gehäusehälfte gepumpt, wobei durch den sich aufbauenden Druck die Membran zusammen mit dem Käfig gegen die Wirkung der Schraubenfeder nach oben gedrängt wird, die Ventilkugel vom Ventilsitz abhebt und einen Durchlaßquerschnitt zwischen Ventilkugel und Ventilsitz freigibt. Wenn sich der Druck in der Luftansaugleitung und damit auch in der oberen Kammer ändert, wird die Membran nach oben oder unten bewegt, so daß die Ventilkugel zum Ventilsitz hin oder von ihm weg bewegt wird, was ebenfalls eine Änderung des Durchlaßquerschnitts hervorruft. Der sich einstellende Differenzdruck zwischen Druckeingang und Druckausgang soll sich in Abhängigkeit des durch das Ventil strömenden Kraftstoffvolumenstroms idealerweise nicht oder nur geringfügig ändern. Um dies zu erreichen, muß die Membran über eine relativ große Druckangriffsfläche verfügen, was sich negativ auf die Baugröße des Druckreglers auswirkt. Außerdem besteht die Gefahr, daß die elastische Membran mit der Zeit reißt oder ihre Dichtfunktion nicht mehr zuverlässig ausübt.

Vorteile der Erfindung

[0003] Der erfindungsgemäße Druckregler hat demgegenüber den Vorteil, daß er ohne eine Membran auskommt und deshalb wesentlich kleiner baut. Darüber hinaus ist er einfacher als übliche Druckregler aufgebaut und deshalb kostengünstiger herstellbar. Außerdem sind die Dauerfestigkeit und Zuverlässigkeit einer Ventil-Blattfeder in der Regel höher als die einer Gummimembran. Die Ventil-Blattfeder ist nach Art einer Wippe gelagert und durch Abstützung an einem Stütz- oder Spannelement gegen das Ventilschließglied vorgespannt. Wenn am Druckeingang ein Fluidruck herrscht, der eine Druckkraft größer als die auf das Ventilschließglied wirkende Vorspannkraft erzeugt, hebt das Ventilschließglied vom Ventilsitz ab und gibt einen bestimmten

Durchlaßquerschnitt frei, so daß Fluid zum Druckausgang überströmen kann. Aufgrund der elastischen Eigenschaften der Blattfeder kann der Durchlaßquerschnitt mit größer werdendem Fluidvolumenstrom ansteigen, wobei sich die Druckdifferenz zwischen Druckeingang und Druckausgang wie bei den Druckreglern des Stands der Technik nur geringfügig ändert.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

[0005] Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Maßnahme ist die Ventil-Blattfeder an einer in einem Druckreglergehäuse gelagerten Gelenkachse angelenkt, welche quer zur Längserstreckung der Ventil-Blattfeder und senkrecht zu einer Mittelachse des Ventilsitzes enthaltenden Ebene angeordnet ist. Die beiden Arme der Ventil-Blattfeder verlaufen im wesentlichen rechtwinklig zueinander, wobei die Gelenkachse im Bereich einer Stoßlinie der Arme angeordnet ist. Durch den L-förmigen Querschnitt der Ventil-Blattfeder ergibt sich eine besonders kompakte Bauweise.

[0006] Eine Weiterbildung sieht vor, daß der Stütz- oder Spannkörper durch eine Spann-Blattfeder gebildet wird, welche mit ihrem gebogenen Ende gegen den auf der dem Ventilsitz gegenüberliegenden Seite liegenden Arm der Ventil-Blattfeder vorgespannt im Druckreglergehäuse gehalten ist. Durch die Spann-Blattfeder sind im System zusätzliche federelastische Nachgiebigkeiten vorhanden, weswegen das Ansprechverhalten des Druckreglers noch feinfühlicher erfolgen kann und Druckänderungen bei variierendem Fluidvolumenstrom weitgehend unterbleiben.

[0007] Gemäß einer weiteren, besonders zu bevorzugenden Maßnahme kann vorgesehen sein, daß die Ventilkugel zwischen einer Halter-Blattfeder und der Ventil-Blattfeder unter Vorspannung haltbar ist, wobei ein dem Ventilsitz zugeordnetes Kugelsegment der Ventilkugel durch eine koaxial zu einer Mittelachse des Ventilsitzes ausgerichteten Durchgangsöffnung der Halter-Blattfeder ragt. Dadurch wird die Ventilkugel zwischen den beiden unter Vorspannung stehenden Blattfedern dauerhaft, insbesondere in ihrer Öffnungsposition in einer definierten Lage zum Ventilsitz gehalten. Darüber hinaus ergibt sich eine sehr hohe Dicht- und Schließsicherheit, wegen der stets stabilen Position der Ventilkugel sind für den erfindungsgemäßen Druckregler jederzeit reproduzierbare Öffnungs- und Schließpositionen des Ventilkörpers gewährleistet. Da die Ventil-Blattfeder selbst einen Teil der Haltefunktion der Ventilkugel übernimmt, sind keine weiteren Bauteile für deren Führung notwendig.

Zeichnungen

[0008] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt

[0009] Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Druckreglers mit einer Ventil-Blattfeder gemäß der Erfindung;

[0010] Fig. 2 ein Diagramm, in welchem der Verlauf des Drucks und des Ventilkugelhubs abhängig vom durch das Ventil strömenden Kraftstoffvolumenstroms dargestellt ist;

[0011] Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels mit einer zwischen einer Ventil-Blattfeder und einer Halter-Blattfeder geklemmten Ventilkugel;

[0012] Fig. 4 eine Ansicht auf die Ventil-Blattfeder von Fig. 2 von unten;

[0013] Fig. 5 eine Querschnittsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels mit einem als Flachsitz ausgebildeten

Ventilsitz;

[0014] Fig. 6 eine Querschnittsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels mit einer Schraube als Stütz- und Vorspannelement.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] Der in Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichnete und dort in einer Schließstellung dargestellte Druckregler ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform an einer aus Maßstabsgründen nicht dargestellten Kraftstoffpumpe befestigt, die in einem Kraftstofftank eines Kraftfahrzeugs angeschlossen ist, und dient zur Regelung des Kraftstoffdrucks im Kraftstoffsystem einer selbstzündenden Brennkraftmaschine. Der Druckregler 1 hat ein Gehäuse 2 mit L-förmigem Querschnitt, wobei in einem nach oben gezogenen Gehäusehals eine Druckausgangsöffnung 4 ausgebildet ist, welche einen Innenraum 6 des Gehäuses 2 mit dem Kraftstofftank verbindet. Bodenseitig ragt in das Gehäuse 2 ein einen Druckeingang 8 bildendes Anschlußstück 10, welches an eine nicht dargestellte Druckleitung des Kraftstoffsystems angeschlossen und von einem Kraftstoffverteiler rückströmenden Kraftstoff durchflossen ist.

[0016] An dem Anschlußstück 10 ist endseitig ein Ventilsitz 12 ausgebildet, dessen radial innere Randkante wie in Fig. 1 gezeigt mit einer Fase 14 versehen ist oder alternativ auch als rechtwinkelige Dichtkante ausgebildet sein kann. Anstatt direkt am Anschlußstück 10 kann der Ventilsitz 12 auch am Gehäuse 2 ausgebildet sein, in diesem Fall sind das Gehäuse 2 und der Ventilsitz 12 beispielsweise als einstückiges, spanabhebend bearbeitetes Gußteil ausgeführt. Der Fasenwinkel der Fase 14 liegt beispielsweise in einem Bereich zwischen 30 und 180 Grad und beträgt vorzugsweise 60 Grad. Gegen den Ventilsitz 12 ist aufgrund der Wirkung einer als Blattfeder ausgebildeten Ventillfeder 16 eine als Vollkugel ausgeführte Ventilkugel 18 gedrängt. Die Ventillfeder 16, die Ventilkugel 18 und der Ventilsitz 12 bilden zusammen ein Überströmventil 20 des Druckreglers 1. Die Ventilkugel 18 kann aus Stahl, Keramik oder Kunststoff bestehen, ihr Durchmesser beträgt vorzugsweise 3 bis 12 mm.

[0017] Die Ventil-Blattfeder 16 hat vorzugsweise eine winkelige Form, bestehend aus zwei im wesentlichen zueinander rechtwinkelig verlaufenden Armen 22, 24 und ist um eine im Gehäuse 2 gelagerte Gelenkachse 26 schwenkbar, welche quer zur Längserstreckung der Ventil-Blattfeder 16 und senkrecht zu einer Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 enthaltenden Ebene ist. Die Gelenkachse 26 verläuft außerdem im Bereich einer gedachten Stoßlinie der beiden Arme 22, 24 der Ventil-Blattfeder 16. Die Gesamtlänge der aufgewickelten Ventil-Blattfeder 16 beträgt beispielsweise 10 bis 40 mm, ihre Dicke etwa 5 bis 20 mm. Der Abstand der Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 von der Gelenkachse 26 beträgt vorzugsweise 8 bis 35 mm.

[0018] Der ventilsitzseitige Arm 22 der Ventil-Blattfeder 16 steht in kopfseitigem Kontakt mit der Ventilkugel 18 und verläuft vorzugsweise senkrecht zur Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12. An dem bezüglich der Gelenkachse 26 auf der dem Ventilsitz 12 gegenüberliegenden Seite liegenden Arm 24 der Ventil-Blattfeder 16 greift eine Vorspannkraft an, welche am ventilsitzseitigen Arm 22 eine die Ventilkugel 18 gegen den Ventilsitz 12 drängende Kraft erzeugt. Diese Vorspannkraft wird vorzugsweise durch eine einen Stützkörper oder Spannkörper bildende Spann-Blattfeder 30 erzeugt, welche im wesentlichen parallel zu dem auf der dem Ventilsitz 12 gegenüberliegenden Seite liegenden Arm 24 der Ventil-Blattfeder 24 verläuft. Die Spann-Blattfeder 30 ist vorzugsweise mit einem das Gehäuse 2 des Druckreg-

lers 1 bodenseitig verschließenden Deckel 32 einstückig ausgebildet, der im Montagezustand von einer radial äußeren Ringschulter 34 des Anschlußstücks 10 hintergriffen ist, und ragt von diesem senkrecht weg. Das freie Ende 36 der Spann-Blattfeder 30 ist zu dem auf der dem Ventilsitz 12 gegenüberliegenden Seite liegenden Arm 24 der Ventil-Blattfeder 16 hin gebogen und greift in eine an diesem ausgebildete gerundete Ausformung 38 derart ein, daß eine von der Spann-Blattfeder 30 erzeugte Vorspannkraft im wesentlichen senkrecht in den Arm 24 der Ventil-Blattfeder 16 eingeleitet wird. Die Spann-Blattfeder 30 ist mittels eines Distanzstücks 40 vom Gehäuse 2 beabstandet und kann sich hierdurch an diesem abstützen. Mit ihrem gebogenen Ende 36 übt sie auf die gelenkig gelagerte Ventil-Blattfeder 16 ein Drehmoment aus, durch welches die Ventilkugel 18 gegen den Ventilsitz 12 gedrängt wird. Die Größe der aufgrund der Vorspannkraft der Spann-Blattfeder 30 auf die Ventilkugel 18 als Reaktion kopfseitig wirkenden Schließkraft ergibt sich aufgrund der gewählten Hebelverhältnisse der beiden Arme 22, 24. An der Ventil-Blattfeder 16 herrscht dann Drehmomentgleichgewicht.

[0019] Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise des Druckreglers 1 wie folgt: Wenn am Druckeingang 8 Kraftstoffdruck herrscht, der groß genug ist, um eine gegenüber der auf die Ventilkugel wirkenden Schließkraft größere Druckkraft zu erzeugen, hebt die Ventilkugel 18 vom Ventilsitz 12 ab und gibt einen bestimmten Durchlaßquerschnitt frei, so daß Kraftstoff in den Innenraum 6 des Gehäuses 2 und von dort zum Druckausgang 4 strömen kann. Aufgrund der elastischen Eigenschaften der Blattfedern 16, 30 steigt der Durchlaßquerschnitt mit größer werdendem Kraftstoffvolumenstrom an. Versuche des Anmelders haben gezeigt, daß die Druckdifferenz zwischen Druckeingang 8 und Druckausgang 4 mit steigendem Kraftstoffvolumenstrom etwa linear und mit sehr geringer Steigung ansteigt, wie die entsprechende Kurve im Diagramm von Fig. 2 zeigt. Damit nähert sich der Druckverlauf des erfindungsgemäßen Druckreglers dem gewünschten Idealverlauf konstanten Drucks an. Der Ventilkugelhub steht ebenfalls in linear steigender Beziehung zum Kraftstoffvolumenstrom jedoch mit größerer Steigung. Beim Ausführungsbeispiel liegt der Ventilkugelhub in einem Bereich von 0 bis 0,25 mm.

[0020] Bei den weiteren, in Fig. 3 bis Fig. 6 gezeigten Ausführungsformen sind identische sowie analog wirkende Bauelemente und Baugruppen mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet wie bei der bevorzugten Ausführungsform. Im Unterschied zu dieser ist gemäß der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform die Ventilkugel 18 mittels eines Ventilkugelhalters 42 in coaxialer Position zum Ventilsitz 12 gehalten, welcher ebenfalls als Blattfeder ausgebildet ist. Die Halter-Blattfeder 42 hat beispielsweise eine gekröpfte Form und ist mit ihrem einen Ende 44 am ventilsitzseitigen Arm 22 der Ventil-Blattfeder 16 befestigt, vorzugsweise mittels einer Nietverbindung 46 mit einem Niet 48, der durch ein sich in Längsrichtung erstreckendes Langloch 50 der Halter-Blattfeder 42 ragt. Die Nietverbindung 46 hat geringes Bewegungsspiel, so daß sich die Halter-Blattfeder 42 relativ zur Ventil-Blattfeder 16 in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 rotatorisch und wegen des Langlochs 50 auch translatorisch bewegen kann, wie durch die Pfeile in Fig. 4 angedeutet ist.

[0021] Das andere, freie Ende 52 der Halter-Blattfeder 42 verläuft parallel zum ventilsitzseitigen Arm 22 der Ventil-Blattfeder 16 und endet im wesentlichen bündig mit dieser. Außerdem ist das freie Ende 52 der Halter-Blattfeder 42 mit einer vorzugsweise kreisrunden Durchgangsöffnung 54 versehen, welche einen kleineren Durchmesser als die Ventilkugel 18 aufweist und coaxial zur Mittelachse 28 des Ventil-

sitzes 12 ausgerichtet ist. Anstatt kreisrund könnte die Durchgangsöffnung 54 auch drei- oder vieleckig ausgebildet sein, entscheidend ist, daß die Ventilkugel 18 nicht durch sie hindurchtreten kann.

[0022] Die Ventilkugel 18 ist dann in einen Zwischenraum zwischen dem freien Ende 52 der Halter-Blattfeder 42 und dem freien Ende 56 der Ventil-Blattfeder 16 unter Vorspannung und Formschluß geklemmt und in der Durchgangsöffnung 54 zentriert, so daß ein dem Ventilsitz 12 zugeordnetes Kugelsegment 58 der Ventilkugel durch die Durchgangsöffnung 54 der Halter-Blattfeder 42 ragend am Ventilsitz 12 zur Anlage kommen kann. Aufgrund der spielbehafteten Nichtverbindung 46 kann ein Ausgleich von eventuell vorhandenen Achsabweichungen zwischen der Ventilkugel 18 und dem Ventilsitz 12 stattfinden, wodurch ein stets mittiger Sitz der Ventilkugel 18 gewährleistet ist.

[0023] Wenn nun die Ventilkugel 18 aufgrund der Druck- und Strömungsverhältnisse im Anschlußstück 10 gegen die Wirkung der Ventil-Blattfeder 16 vom Ventilsitz 12 in eine Öffnungsposition abhebt, bleibt die koaxiale Ausrichtung der Ventilkugel 18 zur Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 im wesentlichen erhalten, zum einen, weil die diese Ausrichtung stabilisierende Halter-Blattfeder 42 mit der Ventil-Blattfeder 16 mitgeführt wird und zum anderen, weil die von den beiden Blattfedern 16, 42 auf die Ventilkugel 18 wirkende Klemmkraft so groß ist, daß die vom Kraftstoff ausgeübte Druckkraft die Ventilkugel 18 nicht aus der Durchgangsöffnung 54 der Halter-Blattfeder 42 drängen kann. Infolgedessen ist stets sichergestellt, daß der zur Lagerfixierung der Ventilkugel 18 notwendige Kontakt zum Rand der Durchgangsöffnung 54 der Halter-Blattfeder 42 aufrechterhalten wird. Die Reibung zwischen der Halter-Blattfeder 42 und dem ventilsitzseitigen Arm 22 der Ventil-Blattfeder 16 verhindert ein ungewolltes Schwenken der Halter-Blattfeder 42 quer zur Mittelachse 28 während die Ventilkugel 18 vom Ventilsitz 12 abgehoben hat. Darüber hinaus erzeugt die Vorspannung, unter welcher die Ventilkugel 18 zwischen der Ventil-Blattfeder 16 und der Halter-Blattfeder 42 geklemmt ist, eine reibschlüssige Fixierung der Ventilkugel 18 in ihrer mit dem Ventilsitz 12 koaxialen Position, welche andernfalls wegen der relativ zur Ventil-Blattfeder 16 beweglichen Halter-Blattfeder 42 instabil wäre. Schließlich ist die Länge des ventilsitzseitigen Armes 22 der Ventil-Blattfeder 16 ausreichend groß, damit sich der radiale Versatz der sich mit der Ventil-Blattfeder 16 annähernd auf einer Kreisbahn um die Gelenkachse 26 bewegendes Ventilkugel 18 in Grenzen hält, wenn sich das Ventil 20 in Öffnungsposition befindet. Die Spann-Blattfeder 30 ist bei dieser Ausführungsform ein separates Teil, das in einem vertikalen Schlitz 60 des bodenseitigen Deckels 32 aufgenommen ist.

[0024] Bei einer weiteren, in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform ist der Ventilsitz 12 als Flachsitz ausgebildet und der diesem zugeordnete Bereich der Ventilkugel 18 wird durch eine durch Entfernen eines Teils des durch die Durchgangsöffnung 54 der Halter-Blattfeder 42 ragenden Kugelsegments 58 erzeugte, ebene Dichtfläche 62 gebildet. Diese Dichtfläche 62 ist in Schließstellung der Ventilkugel 18 senkrecht zur Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 und koaxial mit dieser ausgerichtet. Um die Winkellage und die Ausrichtung der Ventilkugel 18 aufrechtzuerhalten, ist diese kopfseitig in einer mit der Mittelachse 28 des Ventilsitzes 12 koaxialen Öffnung 64 am freien Ende 56 der Ventil-Blattfeder 16 aufgenommen, welche einen kleineren Querschnitt als die Ventilkugel 18 aufweist. Zusammen mit der zwischen der Ventil-Blattfeder 16 und der Halter-Blattfeder 42 wirkenden Vorspannung ist die Ventilkugel 18 dann in einer stabilen Lage gehalten.

[0025] Gemäß einer in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform wird der Stütz- oder Spannkörper durch eine in ein Innengewinde des Druckreglergehäuses 2 eingeschraubte Schraube 68 gebildet, deren freies Ende etwa senkrecht an dem auf der dem Ventilsitz 12 gegenüberliegenden Seite liegenden Arm 24 der Ventil-Blattfeder 16 angreift, wobei die auf den Arm 24 wirkende Vorspannkraft abhängig von der Einsraubtiefe der Schraube 68 einstellbar ist. In der in Fig. 6 gezeigten Position ist die Schraube 68 vollständig eingeschraubt, so daß die höchste Vorspannkraft eingestellt ist.

[0026] Anstatt innerhalb des Kraftstofftanks kann der erfindungsgemäße Druckregler 1 auch außerhalb von diesem angeordnet sein, beispielsweise in einem tankäußeren Kraftstofffilter. In diesem Fall ist eine vom Druckregler weg führende Rücklaufleitung in den Kraftstofftank vorhanden. Im weiteren kann der Druckregler 1 selbstverständlich auch in Kraftstoffsystemen fremdgezündeter Brennkraftmaschinen oder in jedem anderen fluidführenden System verwendet werden.

Patentansprüche

1. Druckregler (1), insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine, bei welchem eine zwischen einem Druckeingang (8) und einem Druckausgang (4) herrschende Druckdifferenz durch Öffnen und Schließen wenigstens eines Ventils (20) im wesentlichen konstant haltbar ist, welches ein durch die Wirkung einer Ventilschließfeder (16) gegen einen Ventilsitz (12) in Schließstellung gedrängtes Ventilschließglied (18) beinhaltet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilschließfeder durch wenigstens eine gelenkig gelagerte Ventil-Blattfeder (16) gebildet wird, wobei ein bezogen auf die gelenkige Lagerung (26) ventilsitzseitiger Arm (22) der Ventil-Blattfeder (16) am Ventilschließglied (18) und ein auf der dem Ventilsitz (12) gegenüberliegenden Seite liegender Arm (24) der Ventil-Blattfeder (16) an einem Stützkörper (30; 68) derart abgestützt ist, daß an der Ventil-Blattfeder (16) Drehmomentgleichgewicht herrscht.
2. Druckregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventil-Blattfeder (16) an einer in einem Druckreglergehäuse (2) gelagerten Gelenkachse (26) angelenkt ist, welche quer zur Längserstreckung der Ventil-Blattfeder (16) und senkrecht zu einer eine Mittelachse (28) des Ventilsitzes (12) enthaltenden Ebene angeordnet ist.
3. Druckregler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine vom Stützkörper (30; 68) erzeugte Vorspannkraft durch die Ventil-Blattfeder (16) auf das Ventilschließglied (18) als Schließkraft übertragbar ist.
4. Druckregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beiden Arme (22, 24) der Ventil-Blattfeder (16) im wesentlichen rechtwinkelig zueinander angeordnet sind, wobei die Gelenkachse (26) im Bereich einer Stoßlinie der Arme (22, 24) verläuft.
5. Druckregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper durch eine Spann-Blattfeder (30) gebildet wird, welche mit ihrem gebogenen Ende (36) gegen den auf der dem Ventilsitz (12) gegenüberliegenden Seite liegenden Arm (24) der Ventil-Blattfeder (16) vorgespannt im Druckreglergehäuse (2) gehalten ist.
6. Druckregler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spann-Blattfeder (30) mit einem das Gehäuse (2) bodenseitig verschließenden Deckel (32)

einstückig ausgebildet ist.

7. Druckregler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper durch eine in eine Gehäusewandung (66) des Druckreglergehäuses (2) eingeschraubte Schraube (68) gebildet wird, deren freies Ende am auf der dem Ventilsitz (12) gegenüberliegenden Seite liegenden Arm (24) der Ventil-Blattfeder (16) angreift, wobei die auf diesen wirkende Vorspannkraft abhängig von der Einschraubtiefe der Schraube (68) einstellbar ist.

8. Druckregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied durch eine Ventilkugel (18) gebildet wird, die von einem Ventilkugelhalter (42) in definierter Lagebeziehung zum Ventilsitz (12) gehalten ist.

9. Druckregler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilkugel (18) zwischen einer Halter-Blattfeder (42) und der Ventil-Blattfeder (16) unter Vorspannung formschlüssig geklemmt ist.

10. Druckregler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilkugel (18) zwischen freien Enden (52, 56) der Ventil-Blattfeder (16) und der Halter-Blattfeder (42) gehalten ist, welche zumindest im Bereich des Ventilsitzes (12) zueinander parallel und senkrecht zur Mittelachse (28) des Ventilsitzes angeordnet sind, wobei die Halter-Blattfeder (42) eine gekrümmte Form hat und ihr anderes Ende (44) an der Ventil-Blattfeder (16) befestigt ist.

11. Druckregler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausgleich von Achsabweichungen zwischen der Ventilkugel (18) und dem Ventilsitz (12) das andere Ende (44) der Halter-Blattfeder (42) an der Ventil-Blattfeder (42) mit Bewegungsspiel in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse (28) des Ventilsitzes (12) befestigt ist.

12. Druckregler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Ventilsitz (12) zugeordnetes Kugelsegment (58) der Ventilkugel (18) durch eine koaxial zu einer Mittelachse (28) des Ventilsitzes (12) ausgerichtete Durchgangsöffnung (54) der Halter-Blattfeder (42) ragt.

13. Druckregler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (12) als Flachsitz ausgebildet ist und der diesem zugeordnete Bereich der Ventilkugel (18) durch eine durch Entfernen eines Teils des durch die Durchgangsöffnung (54) der Halter-Blattfeder (42) ragenden Kugelsegments (58) erzeugte, ebene Dichtfläche (62) gebildet wird, welche senkrecht zur Mittelachse (28) des Ventilsitzes (12) und koaxial mit dieser ausgerichtet ist.

14. Druckregler nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung und Winkellage der ebenen Dichtfläche (62) relativ zum Ventilsitz (12) ein Kugelsegment der Ventilkugel (18) in einer mit der Mittelachse (28) des Ventilsitzes (12) fluchtenden Öffnung (64) in der Ventil-Blattfeder (16) aufgenommen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

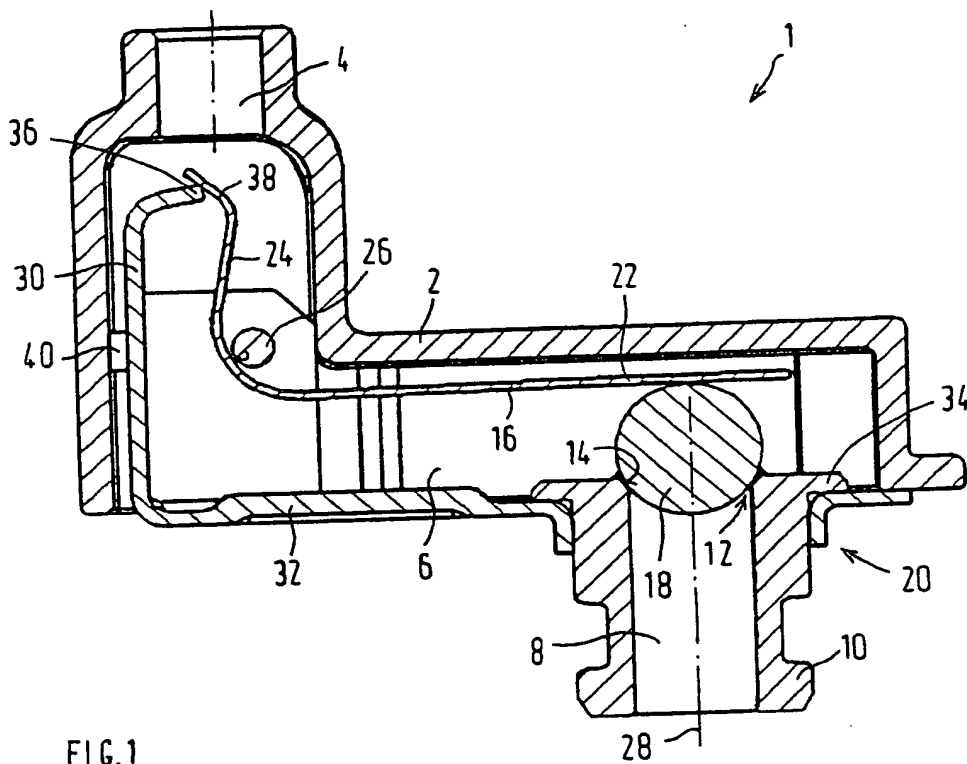


FIG. 1

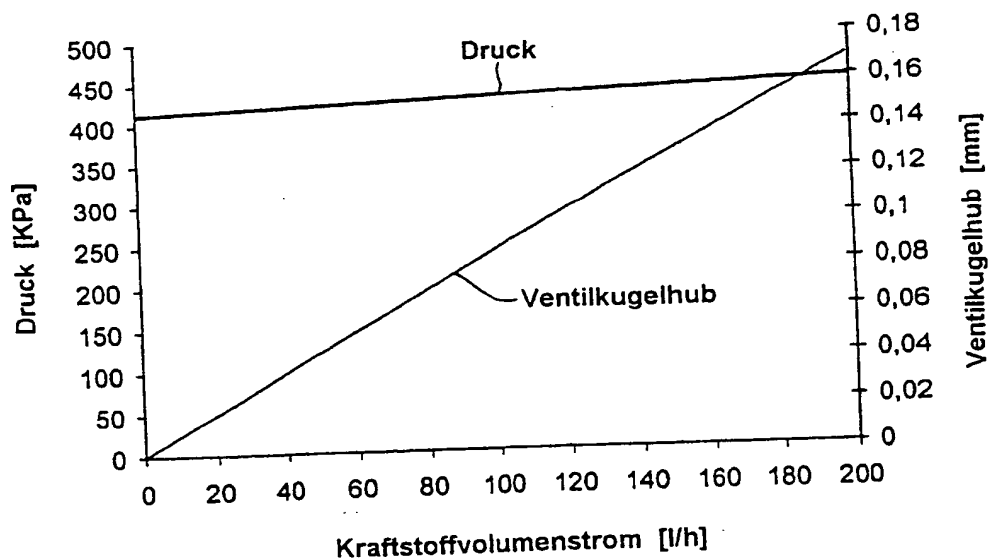


FIG. 2

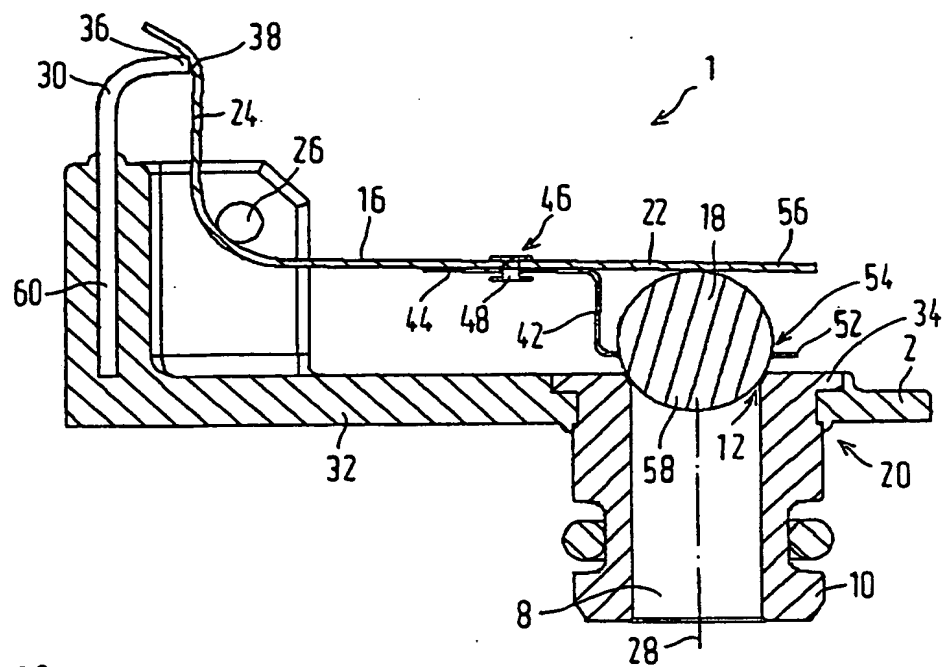


FIG.3

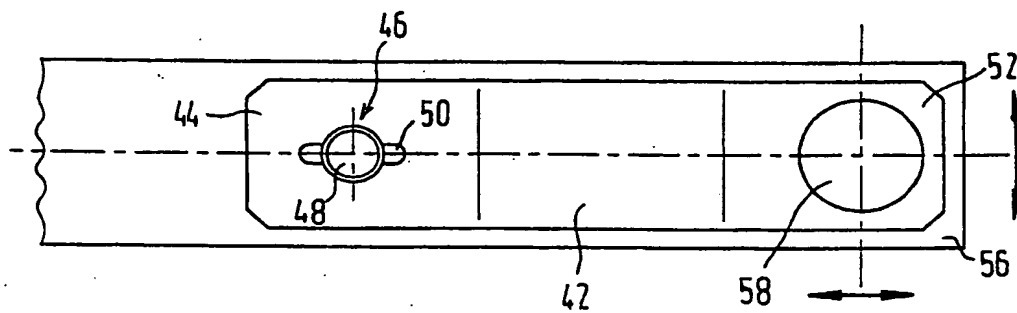


FIG.4

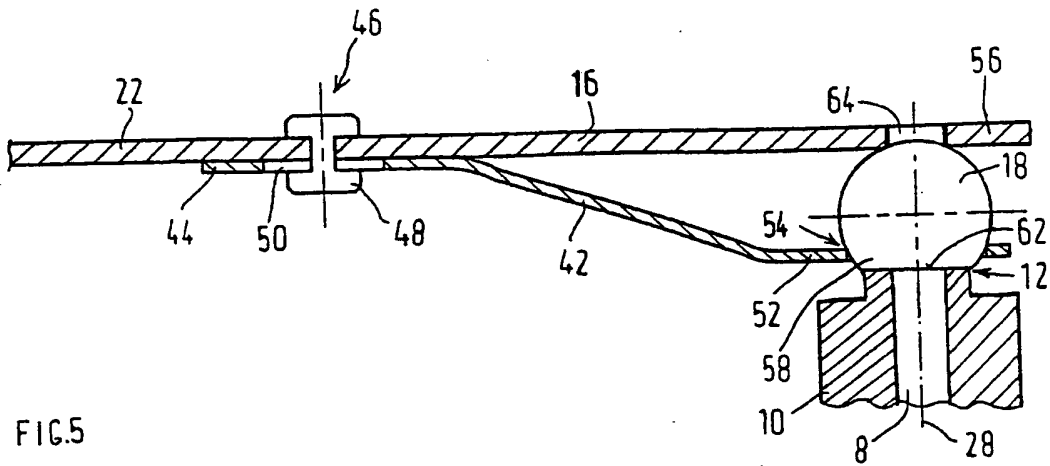


FIG. 5

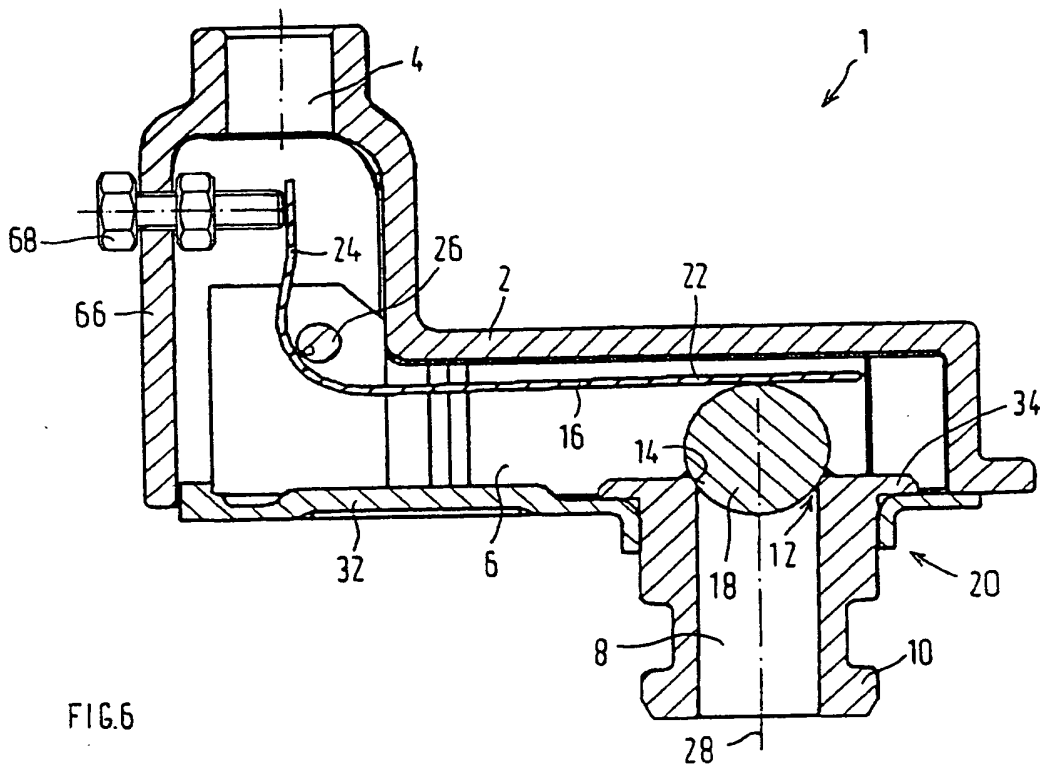


FIG. 6